

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4073726号
(P4073726)

(45) 発行日 平成20年4月9日 (2008.4.9)

(24) 登録日 平成20年2月1日 (2008.2.1)

(51) Int. Cl.

F 1

G 0 2 B 7/08 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

G 0 2 B 7/09 (2006.01)

G 0 2 B 7/28 (2006.01)

G 0 2 B 7/08 C

G 0 2 B 7/08 A

G 0 2 B 7/08 B

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

A 6 1 B 1/04 3 7 2

請求項の数 5 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-202687 (P2002-202687)
 (22) 出願日 平成14年7月11日 (2002.7.11)
 (65) 公開番号 特開2004-45725 (P2004-45725A)
 (43) 公開日 平成16年2月12日 (2004.2.12)
 審査請求日 平成17年4月28日 (2005.4.28)

(73) 特許権者 000000527
 ペンタックス株式会社
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
 (74) 代理人 100083286
 弁理士 三浦 邦夫
 (72) 発明者 池谷 浩平
 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭
 光学工業株式会社内
 審査官 菊岡 智代

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 オートフォーカス電子内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

挿入部先端に備えられた対物光学系の光軸に沿って可動可能な焦点調節レンズ；
 この焦点調節レンズを、画角が広い通常観察位置と画角の狭い拡大観察位置との間で移動させるレンズ駆動手段；

観察物体の焦点状態を検出する焦点検出手段；

この焦点検出手段により検出された焦点状態に基づき、上記挿入部先端が観察物体に近づいているか遠ざかっているかを判定する判定手段；及び

上記判定手段により上記挿入部先端が観察物体に近づいていると判定されたときは、上記レンズ駆動手段を介して焦点調節レンズを拡大観察位置方向へ移動させ、上記判定手段により上記挿入部先端が観察物体から遠ざかっていると判定されたときは、上記レンズ駆動手段を介して焦点調節レンズを通常観察位置方向へ移動させる制御手段；を備え、

上記制御手段は、上記焦点調節レンズを拡大観察位置方向へ移動させるときの移動速度を、上記通常観察位置方向へ移動させるときの移動速度よりも低速に制御することを特徴とするオートフォーカス電子内視鏡。

【請求項 2】

請求項 1 記載のオートフォーカス電子内視鏡において、レンズ駆動手段は、正逆回転により焦点調節レンズを拡大観察位置方向または通常観察位置方向へ移動させるモータを備えており、

制御手段は、焦点調節レンズを拡大観察位置方向へ移動させるときに上記モータへ印加

する駆動電圧の絶対値を、通常観察位置方向へ移動させるときに上記モータへ印加する駆動電圧の絶対値よりも小さく設定するオートフォーカス電子内視鏡。

【請求項 3】

請求項 1 記載のオートフォーカス電子内視鏡において、レンズ駆動手段は、正逆回転により焦点調節レンズを拡大観察位置方向または通常観察位置方向へ移動させるモータを備えており、

制御手段は、焦点調節レンズを拡大観察位置方向へ移動させるときに上記モータへ与える駆動パルス周波数を、通常観察位置方向へ移動させるときに上記モータへ与える駆動パルス周波数よりも小さく設定するオートフォーカス電子内視鏡。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載のオートフォーカス電子内視鏡において、焦点調節レンズを通常観察位置で固定して行なう通常観察と、判定手段の判定に応じて焦点調節レンズを通常観察位置と拡大観察位置との間で移動させる拡大観察とを切り替えるオートフォーカス切替手段を備えたオートフォーカス電子内視鏡。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載のオートフォーカス電子内視鏡において、判定手段は、焦点検出手段が検出した現最適ピント位置情報と前回検出した最適ピント位置情報とを比較し、この比較結果から挿入部先端が観察物体に近づいているか遠ざかっているかを判定するオートフォーカス電子内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】

本発明は、拡大観察に連動して焦点距離が自動調整されるオートフォーカス電子内視鏡に関する。

【0002】

【従来技術およびその問題点】

近年では、内視鏡の体内挿入部の先端位置に応じてピント位置が自動調整されるオートフォーカス機能を備えた電子内視鏡が種々提案されている。このようなオートフォーカス電子内視鏡は、例えば臨床検査において、次のように使用される。まず、電子内視鏡の体内挿入部を被検者の体腔内へ導入し、モニタ画面による観察で病変部があるか否かを判断する。そして病変部が見つかった場合には、オートフォーカス機能を有効にした状態で、体内挿入部先端を病変部に近づけていき、病変部を拡大して観察及び判断する。

【0003】

上記拡大観察では、体内挿入部の先端が病変部に近づくにつれてモニタ画面に映し出される観察範囲が狭くなるため、病変部をより詳細に観察できる反面、体内挿入部の先端位置がぶれると病変部を見失ってしまうという欠点がある。病変部を見失った場合には、体内挿入部の先端を病変部から一旦遠ざけて観察範囲を広げ、再度、病変部の拡大観察を行わなければならない。このため、拡大観察時の内視鏡操作は煩雑となり、好ましくなかった。

【0004】

【発明の目的】

本発明は、拡大観察時の操作性に優れたオートフォーカス電子内視鏡を得ることを目的とする。

【0005】

【発明の概要】

本発明は、挿入部先端に備えられた光軸に沿って可動可能な焦点調節レンズ；この焦点調節レンズを、画角が広い通常観察位置と画角の狭い拡大観察位置との間で移動させるレンズ駆動手段；観察物体の焦点状態を検出する焦点検出手段；この焦点検出手段により検出された焦点状態に基づき、上記挿入部先端が観察物体に近づいているか遠ざかっているかを判定する判定手段；及び上記判定手段により上記挿入部先端が観察物体に近づいてい

10

20

30

40

50

ると判定されたときは、上記レンズ駆動手段を介して焦点調節レンズを拡大観察位置方向へ移動させ、上記判定手段により上記挿入部先端が観察物体から遠ざかっていると判定されたときは、上記レンズ駆動手段を介して焦点調節レンズを通常観察位置方向へ移動させる制御手段；を備え、上記制御手段は、上記焦点調節レンズを拡大観察位置方向へ移動させるときの移動速度を、上記通常観察位置方向へ移動させるときの移動速度よりも低速に制御することを特徴としている。

【0006】

上記構成によれば、挿入部先端を観察物体（病変部）に近づけていくときは低速でオートフォーカス動作されるので、挿入部先端の位置が多少ぶれても観察物体を見失いづらく、拡大観察を良好に行なうことができる。一方、挿入部先端を観察物体から遠ざけるときは高速でオートフォーカス動作されるので、即座に観察物体全体を観察することができ、病変部を見落とす虞もなくなる。

【0007】

レンズ駆動手段は、正逆回転により焦点調節レンズを拡大観察位置方向または通常観察位置方向へ移動させるモータを備えることができる。この場合に制御手段は、上記モータに与える駆動電圧または駆動パルス周波数を変化させることで、焦点調節レンズの移動速度を制御することができる。具体的には、焦点調節レンズを拡大観察位置方向へ移動させるときにモータへ与える第1駆動電圧（絶対値）又は第1駆動パルス周波数を、通常観察位置方向へ移動させるときにモータへ与える第2駆動電圧（絶対値）又は第2駆動パルス周波数よりも小さく設定することが好ましい。

【0008】

以上のオートフォーカス電子内視鏡には、焦点調節レンズを通常観察位置で固定して行なう通常観察と、判定手段の判定に応じて焦点調節レンズを通常観察位置から拡大観察位置まで移動させて行なう拡大観察とを切り替えるオートフォーカス切替部材を備えることができる。オートフォーカス切替部材により拡大観察から通常観察に切り替えられると、焦点調節レンズは高速で通常観察位置に戻される。

判定手段は、焦点検出手段が検出した現最適ピント位置情報と前回検出した最適ピント位置情報とを比較し、この比較結果から挿入部先端が観察物体に近づいているか遠ざかっているかを判定する。

【0009】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明を適用したオートフォーカス電子内視鏡1の全体構成を示すブロック図である。オートフォーカス電子内視鏡1は、被検者の体腔内を撮像する電子内視鏡本体10と、電子内視鏡本体10が撮像した内視鏡画像を処理するプロセッサ20と、プロセッサ20が処理した内視鏡画像を表示するTVモニタ40とを備えている。

【0010】

電子内視鏡本体10は、可撓性を有する体内挿入部11と、操作者が把持する把持操作部12と、把持操作部12から延設されたユニバーサルチューブ13と、ユニバーサルチューブ13の先端に設けた、プロセッサ20に着脱可能なコネクタ部14とを有している。

【0011】

体内挿入部11の先端部11aには、図2に示すように対物レンズ15及び第1照明用レンズ16が配置され、対物レンズ15の後方には、対物レンズ15の光軸に沿って移動可能な焦点調節レンズ17及びCCD18が配置されている。焦点調節レンズ17は、モータMの正逆回転により駆動され、最小焦点距離（最大画角）となる通常観察位置と、最大焦点距離（最小画角）となる拡大観察位置との間を移動することができる。対物レンズ15及び焦点調節レンズ17によって結像された画像は、CCD18によって電子画像化され、プロセッサ20を介してTVモニタ40上で観察することができる。第1照明用レンズ16の後方には、コネクタ部14からユニバーサルチューブ13、把持操作部12及び体内挿入部11内を通るライトガイド19を介して、プロセッサ20が備えたランプ30からの照明光が与えられる。

【 0 0 1 2 】

把持操作部 1 2 には、焦点調節レンズ 1 7 を通常観察位置に固定した通常観察モード（ノンオートフォーカスモード）と、焦点調節レンズ 1 7 を通常観察位置から拡大観察位置までの間で移動させる拡大観察モード（オートフォーカスモード）とを切り替えるオートフォーカス切替スイッチ 1 2 a が設けられている。本実施形態では、オートフォーカス切替スイッチ 1 2 a のオン状態で拡大観察モードが設定され、オフ状態で通常観察モードが設定される。

【 0 0 1 3 】

プロセッサ 2 0 には、CCD 1 8 及び CCD プロセス回路 2 2 に同期信号を出力し、この同期信号に基づいて CCD 1 8 を走査させる CCD 駆動回路 2 1 が備えられている。CCD プロセス回路 2 2 は、CCD 駆動回路 2 1 から入力した同期信号に同期して、CCD 1 8 の出力信号を読み込み、該読み込んだ信号を前処理（信号増幅処理やノイズ除去処理など）する回路である。この CCD プロセス回路 2 2 から出力された信号は、A / D 変換回路 2 3 にてデジタル信号に変換され、ガンマ補正回路 2 4 にて各画素のガンマ特性が補正された後、映像信号処理回路 2 5 で各種の画像処理が施され、D / A 変換回路 2 6 にてアナログ信号に変換されて TV モニタ 4 0 へ出力される。つまり、CCD 1 8 の出力信号は、CCD プロセス回路 2 2、A / D 変換回路 2 3、ガンマ補正回路 2 4、映像信号処理回路 2 5 及び D / A 変換回路 2 6 を介して、TV モニタ 4 0 上に表示される。

【 0 0 1 4 】

また CCD 1 8 の出力信号は、上述の CCD プロセス回路 2 2 及び A / D 変換回路 2 3 を介して、測光回路 2 7 及び焦点情報検出回路 3 2 にもそれぞれ入力される。測光回路 2 7 は、入力信号から輝度情報を求め、この輝度情報に基づき絞り駆動パルス数を算出し、該算出した絞り駆動パルス数だけ絞り駆動モータ 2 8 を駆動させて絞り 2 9 を開閉動作させる。ランプ 3 0 から射出された照明光は、絞り 2 9 により最適光量に調整された後、第 2 照明用レンズ 3 1 及びライトガイド 1 9 を介して第 1 照明用レンズ 1 6 に供給される。

【 0 0 1 5 】

焦点情報検出回路 3 2 は、オートフォーカス切替スイッチ 1 2 a により拡大観察モードが設定されているときに動作する回路である。この焦点情報検出回路 3 2 は、入力信号からコントラスト情報を求め、該コントラスト情報に基づき最適ピント位置情報を算出してモータ制御回路 3 3 へ出力する。モータ制御回路 3 3 は、焦点情報検出回路 3 2 から入力した最適ピント位置情報に基づきモータ駆動回路 3 4 を動作させ、モータ M を介して焦点調節レンズ 1 7 を移動させる。本実施形態では、焦点調節レンズ 1 7 を拡大観察位置方向（望遠方向）に移動させるときのモータ M の回転方向を正転といい、焦点調節レンズ 1 7 を通常観察位置方向（広角方向）に移動させるときのモータ M の回転方向を逆転という。

【 0 0 1 6 】

上記構成のオートフォーカス電子内視鏡 1 は、図 3 に示すように、オートフォーカス切替スイッチ 1 2 a がオンされているとき、焦点調節レンズ 1 7 の移動方向に応じて焦点調節レンズ 1 7 の移動速度を変化させることを特徴としている。より具体的には、焦点調節レンズ 1 7 を拡大観察位置方向（望遠方向）に移動させる場合は、モータ制御回路 3 3 がモータ M の駆動電圧を正の低速駆動電圧 V_1 に設定してモータ M を正転させ、焦点調節レンズ 1 7 を低速で移動させる。一方、焦点調節レンズ 1 7 を通常観察位置方向（広角方向）に移動させる場合は、モータ制御回路 3 3 がモータ M の駆動電圧を低速駆動電圧 V_1 よりも絶対値が大きい負の高速駆動電圧 V_2 （ $|V_1| < |V_2|$ ）に設定してモータ M を逆転させ、焦点調節レンズ 1 7 を高速で移動させる。

【 0 0 1 7 】

以下では、図 4 を参照し、オートフォーカス電子内視鏡 1 のオートフォーカス動作の流れについてより詳細に説明する。このオートフォーカス動作では先ず、オートフォーカス切替スイッチ 1 2 a がオンしているか否かがチェックされる（S 1 1）。オートフォーカス切替スイッチ 1 2 a がオンしていれば（S 1 1；Y）、焦点情報検出回路 3 2 が起動し、A / D 変換回路 2 3 から入力した信号に基づいて最適ピント位置情報を検出する（S 1 3

10

20

30

40

50

、S 1 5)。

【 0 0 1 8 】

最適ピント位置情報が検出されると、モータ制御回路 3 3 が、該検出された最適ピント位置情報と前回検出した最適ピント位置情報とを比較し、この比較結果から体内挿入部 1 1 の先端部 1 1 a が観察物体に近づいているか否かを判定する (S 1 7)。本実施形態では、前回検出した最適ピント位置情報がないとき、すなわち、オートフォーカス切替スイッチ 1 2 a がオンしてから 1 回目に S 1 7 を行なうときは、焦点調節レンズ 1 7 が通常観察位置にあるので、体内挿入部 1 1 の先端部 1 1 a が観察物体に近づいていると判定する。

【 0 0 1 9 】

そしてモータ制御回路 3 3 は、体内挿入部 1 1 の先端部 1 1 a が観察物体に近づいていると判定した場合 (S 1 7 ; Y)、モータ M の駆動電圧に低速駆動電圧 V 1 を設定し、モータ駆動回路 3 4 を介して該低速駆動電圧 V 1 をモータ M に所定時間印加して、焦点調節レンズ 1 7 を拡大観察位置方向 (望遠方向) の最適ピント位置まで移動させる (S 1 9 、 S 2 3)。一方、体内挿入部 1 1 の先端部 1 1 a が観察物体から遠ざかっていると判定した場合 (S 1 7 ; N)、モータ M の駆動電圧に高速駆動電圧 V 2 を設定し、モータ駆動回路 3 4 を介して該高速駆動電圧 V 2 をモータ M に所定時間印加して、焦点調節レンズ 1 7 を通常観察位置方向 (広角方向) の最適ピント位置まで移動させる (S 2 1 、 S 2 3)。

【 0 0 2 0 】

以上の S 1 1 ~ 2 3 の動作は、オートフォーカス切替スイッチ 1 2 a がオンしている間、繰り返し実行される。そしてオートフォーカス切替スイッチ 1 2 a がオフしたときは (S 1 1 ; N)、焦点情報検出回路 3 2 がオフ状態となり (S 2 5)、モータ制御回路 3 3 及びモータ駆動回路 3 4 によりモータ M に高速駆動電圧 V 2 が印加され、焦点調節レンズ 1 7 は高速で通常観察位置まで戻される (S 2 7)。

【 0 0 2 1 】

以上の本実施形態によれば、体内挿入部 1 1 の先端部 1 1 a を病変部に近づける場合と遠ざける場合とで焦点調節レンズ 1 7 の移動速度 (オートフォーカス動作速度) が低速と高速とに切り替わるので、先端部 1 1 a を近づけていく場合は先端部 1 1 a の位置が多少ぶれても病変部を見失わずに観察することができ、先端部 1 1 a を遠ざけていく場合は即座に病変部全体を把握することができる。よって、拡大観察モード時の内視鏡操作が従来よりも容易となり、病変部を見落とす虞もなくなる。

【 0 0 2 2 】

以上の本実施形態では、モータ M の駆動電圧を切り替えて焦点調節レンズ 1 7 の移動速度を変化させているが、モータ M の駆動パルス周波数を切り替える構成によっても焦点調節レンズ 1 7 の移動速度を変化させることができる。具体的には、焦点調節レンズ 1 7 を拡大観察位置方向 (近距離焦点方向) に移動させる場合の第 1 駆動パルス周波数 f_1 を、通常観察位置方向 (遠距離焦点方向) に移動させる場合の第 2 駆動パルス周波数 f_2 よりも小さく設定すればよい ($f_1 < f_2$)。なお、図 5 では視覚的に容易に理解できるように、正転時及び逆転時の駆動パルスを正の電圧及び負の電圧で示してあり、駆動パルス周波数 f_1 、 f_2 を周期 t_1 、 t_2 ($t_1 = 1 / f_1$ 、 $t_2 = 1 / f_2$; $t_1 > t_2$) に変換して示してある。

【 0 0 2 3 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、体内挿入部の先端部を病変部に近づける場合は、該先端部を病変部から遠ざける場合よりも低速でオートフォーカス動作が行なわれるため、病変部を見失わずに観察することができ、拡大観察時における内視鏡の操作性が良好となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明を適用したオートフォーカス電子内視鏡の全体構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 図 1 に示す電子内視鏡本体の体内挿入部の先端部構造を示す部分断面図である。

【 図 3 】 オートフォーカス動作のタイミングチャートである。

10

20

30

40

50

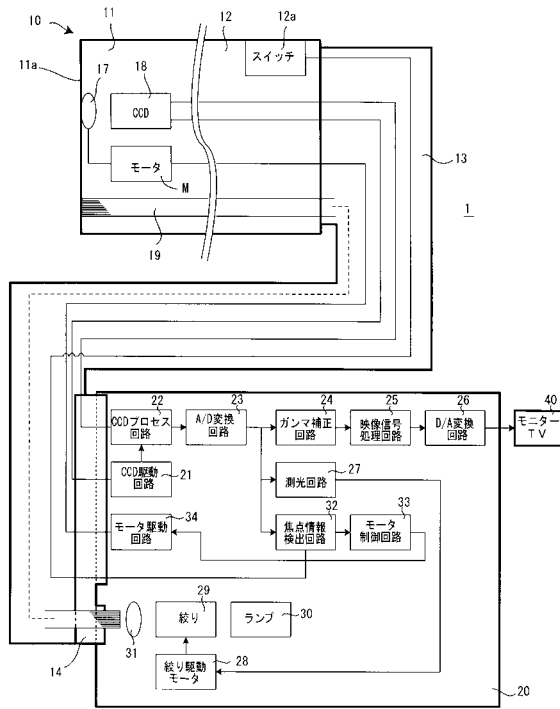
【図 4】オートフォーカス動作の流れを示すフローチャートである。

【図 5】図 3 とは別態様のオートフォーカス動作のタイミングチャートである。

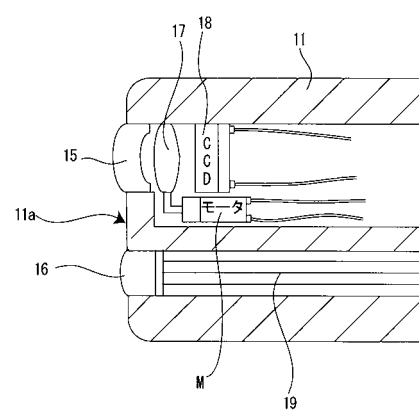
【符号の説明】

1	オートフォーカス電子内視鏡	
1 0	電子内視鏡本体	
1 1	体内挿入部	
1 2	把持操作部	
1 2 a	オートフォーカス切替スイッチ	
1 3	ユニバーサルチューブ	
1 4	コネクタ部	10
1 5	対物レンズ	
1 6	第 1 照明用レンズ	
1 7	焦点調節レンズ	
1 8	C C D	
1 9	ライトガイド	
2 0	プロセッサ	
2 1	C C D 駆動回路	
2 2	C C D プロセス回路	
2 3	A / D 変換回路	
2 4	ガンマ補正回路	20
2 5	映像信号処理回路	
2 6	D / A 変換回路	
2 7	測光回路	
2 8	絞り駆動モータ	
2 9	絞り	
3 0	ランプ	
3 1	第 2 照明用レンズ	
3 2	焦点情報検出回路	
3 3	モータ制御回路	
3 4	モータ駆動回路	30
4 0	T V モニタ	

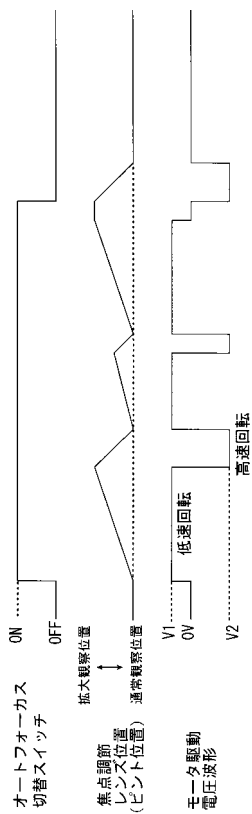
【図 1】



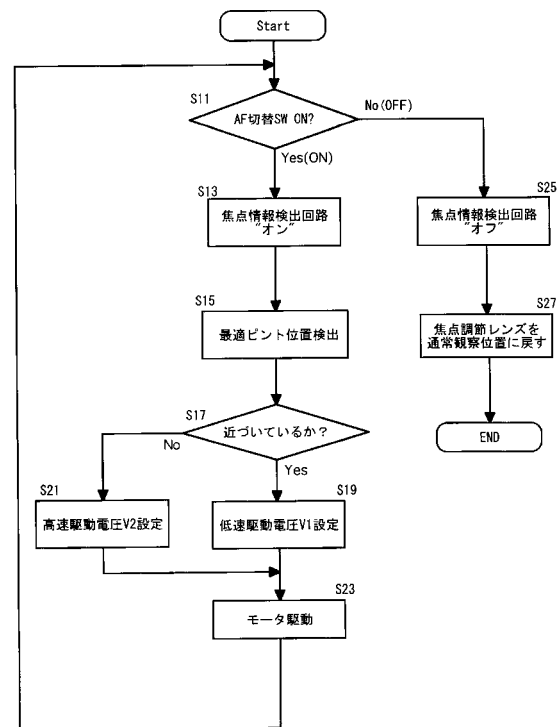
【図 2】



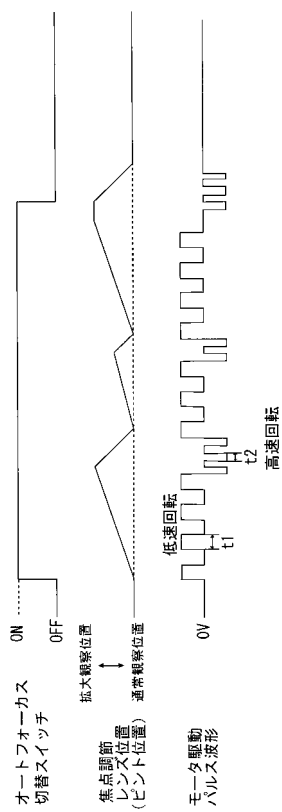
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
G 0 2 B	23/24	(2006.01)	G 0 2 B	7/11	P
H 0 4 N	5/225	(2006.01)	G 0 2 B	7/11	H
H 0 4 N	5/232	(2006.01)	G 0 2 B	23/24	B
			H 0 4 N	5/225	C
			H 0 4 N	5/232	A

- (56) 参考文献 特開平 1 1 - 3 1 6 3 4 5 (J P , A)
特開平 1 1 - 3 0 5 1 4 5 (J P , A)
特開平 1 0 - 0 9 9 2 6 1 (J P , A)
特開平 1 0 - 1 2 7 5 6 8 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 0 3 7 7 0 3 (J P , A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G02B 7/02-7/40
A61B 1/00-1/32
G02B 23/24
H04N 5/222-5/257

专利名称(译)	自动对焦电子内窥镜		
公开(公告)号	JP4073726B2	公开(公告)日	2008-04-09
申请号	JP2002202687	申请日	2002-07-11
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	池谷浩平		
发明人	池谷 浩平		
IPC分类号	G02B7/08 A61B1/00 A61B1/04 G02B7/09 G02B7/28 G02B23/24 H04N5/225 H04N5/232		
FI分类号	G02B7/08.C G02B7/08.A G02B7/08.B A61B1/00.300.Y A61B1/04.372 G02B7/11.P G02B7/11.H G02B23/24.B H04N5/225.C H04N5/232.A A61B1/00.731 A61B1/00.735 A61B1/05 G02B7/28.H G02B7/28.P H04N5/225 H04N5/225.500 H04N5/232 H04N5/232.960		
F-TERM分类号	2H040/BA06 2H040/CA22 2H040/GA02 2H040/GA11 2H044/DA01 2H044/DA02 2H044/DB02 2H044/DC02 2H044/DC06 2H044/DC08 2H044/DC10 2H044/DC11 2H044/DE01 2H044/DE06 2H051/AA00 2H051/BA41 2H051/EB13 2H051/EB18 2H051/FA03 2H051/FA14 2H051/FA29 2H051/FA44 2H051/FA45 2H051/FA46 2H051/FA50 2H051/FA61 2H151/AA00 2H151/BA41 2H151/EB13 2H151/EB18 2H151/FA03 2H151/FA14 2H151/FA29 2H151/FA44 2H151/FA45 2H151/FA46 2H151/FA50 2H151/FA61 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF12 4C061/FF40 4C061/LL02 4C061/PP13 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR15 4C061/RR22 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF12 4C161/FF40 4C161/LL02 4C161/PP13 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR15 4C161/RR22 5C022/AA09 5C022/AB29 5C022/AB66 5C022/AC54 5C122/DA26 5C122/EA00 5C122/EA42 5C122/FD00 5C122/FD01 5C122/FD06 5C122/HA00 5C122/HA82 5C122/HA87 5C122/HB01 5C122/HB02		
代理人(译)	三浦邦夫		
其他公开文献	JP2004045725A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种在放大观察时具有优异可操作性的自动聚焦电子内窥镜。注意：自动聚焦内窥镜包括：聚焦调节透镜17，其可沿着设置在插入部分上的物镜15的光轴移动提示11a；马达M和马达驱动电路34，用于使焦点调节透镜17在正常观察位置和放大观察位置之间移动；焦点信息检测电路32，用于检测观察对象的焦点状态；电机控制电路33，用于根据检测到的聚焦状态判断插入部分尖端11a是否接近观察对象，通过电机驱动电路34和电机使聚焦调整透镜17沿放大观察位置方向移动M是在插入部分尖端11a接近观察对象并且在插入部分尖端11a从观察中退出的情况下通过电动机驱动电路34和电动机M在正常观察位置方向上移动焦点调节透镜17的情况下的M.宾语。电动机控制电路33还控制在将焦点调节透镜17在放大观察位置方向上移动时的移动速度低于在正常观察位置方向上移动焦点调节透镜17时的移动速度。

【 図 2 】

